

crecer

Crecimiento Económico Equitativo Rural

91 Avenida Norte No. 707. Colonia Escalón, San Salvador. Tel: (503) 264 2009, 264 2012 Fax: (503) 263 2539 e-mail: cretech@ejje.com

CRECIMIENTO ECONÓMICO EQUITATIVO RURAL

Contrato No. 519-C-00-94-00154-00

**SEGUNDA REVISIÓN DE LOS AVANCES EN LA PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO
Y MERCADEO DEL MARAÑÓN, EN LA
COOPERATIVA DE LA REFORMA AGRARIA LA MARAÑONERA DE R.L.
CORALAMA**

Elaborado por:

Ian Duncan

Asociación Nacional de Empresas Cooperativas

A través de:

Chemonics Internacional Inc.

Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura (IICA)

National Cooperative Business Association (NCBA)

World Council of Credit Unions (WOCCU)

Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID)

El Salvador

Abril de 1999

SEGUNDA REVISIÓN DE LOS AVANCES EN LA PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO Y
MERCADERO DEL MARAÑÓN, EN LA
COOPERATIVA DE LA REFORMA AGRARIA LA MARAÑONERA DE R.L.
CORALAMA

Elaborado por:
Ian Duncan
Asociación Nacional de Empresas Cooperativas

Abril de 1999

Crecimiento Económico Equitativo Rural
Contrato No. 519-C-00-94-00154-00

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
Washington, D.C.

Este trabajo fue apoyado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, a través del contrato número 519-C-0094-00154-00, contratista principal de Chemonics Internacional Inc., 1133 20th Street, Washington, D.C. 20036; Tel.: 202-955-3300; Fax: 202-955-3400.

INDICE

Resumen Ejecutivo	i
A. Antecedentes del Informe	1
A1. Introducción	1
B. Recomendaciones	2
B1. Mejoramiento Genético	2
B2. Control de Plagas	2
B3. Nutrición	2
B4. Manejo de la Plantación	3
B5. Procesamiento	3
B6. Mercadeo	3
C. Funciones del Informe	4
C1. Revisión de la Condición Actual de la Plantación	4
D. Programa de Mejoramiento Genético	7
D1. Recomendaciones Originales	7
D2. Trabajo completado en CORALAMA	8
D3. Comentarios de las Actividades Actuales de CORALAMA	8
D4. Nuevas Recomendaciones	9
D5. Importancia del Criterio Clave de Selección	11
E. Nutrición	12
E1. Recomendaciones Previas	12
E2. Trabajos Finalizados	13
E3. Comentarios del Consultor	13
E4. Nuevas Recomendaciones	14
F. Entomología	15
F1. Revisión de los Sucesos	15
F2. Informe del Avance en la Investigación de la Universidad	16
G. Nueva Iniciativa en Entomología	19
G1. Antecedentes de la Hormiga Verde	19
G2. Impacto de la Hormiga Verde en el Maraón	20
G3. Biología de la Hormiga Verde	21
G4. Propuesta para Estudiar la Hormiga Verde en el Salvador	21
H. Nueva Iniciativa – Control de la Antracnosis	22
H1. Antecedentes del Problema	22

H2.	Recomendaciones	22
I.	Procesamiento	23
I1.	Planta Procesadora de CORALAMA	23
J.	Mercadeo del Marañón	26
J1.	Ventas de Almendras	26
J2.	Ventas de Semillas Crudas	27
J3.	Ventas de Granos	27

RESUMEN EJECUTIVO

El consultor ha llevado a cabo dos trabajos previos para la Asociación Nacional de Empresas Cooperativas (NCBA) y para CRECER en El Salvador. El informe del consultor de enero de 1997, Revisión de los Prospectos para la Producción, Procesamiento y Mercadeo del Marañón en CORALAMA, revisó las operaciones e hizo algunas recomendaciones en cuanto a los asuntos importantes que estaban deteniendo el progreso.

El consultor realizó dos trabajos por separado en Australia: (1) Plagas de Insectos en El Salvador – en agosto de 1997, y (2) Informe de la Nutrición en noviembre de 1997. El objeto de estos dos informes era incrementar el conocimiento disponible y lograr progresos en la formulación de programas de estos dos temas importantes.

El informe del consultor de diciembre de 1997, Revisión del Progreso del Trabajo en la Producción y Procesamiento del Marañón en CORALAMA, examinó los avances hechos desde el primer informe e hizo ciertas recomendaciones para poder cambiar la situación.

El propósito de este informe era:

1. Revisar brevemente la condición actual de las operaciones.
2. Evaluar el progreso en los asuntos críticos previamente identificados.
3. Hacer nuevas recomendaciones para lograr implementar la nueva situación .

A continuación se proporciona un resumen muy breve de las operaciones actuales y del progreso en los puntos críticos previamente identificados:

1. **Programa de Mejoramiento Genético**

El marañón es una planta con semilla de polinización abierta, y por ello el desempeño de los árboles puede variar mucho. La única manera de lograr árboles con un nivel consistente de alta calidad es utilizando injertos de púa de árboles seleccionados.

En sus informes anteriores, el consultor bosquejó la metodología y el cronograma para llevar a cabo la selección genética en CORALAMA. Durante su asignación actual el consultor examinó el trabajo

que está haciendo CORALAMA en este programa – y descubrió que CORALAMA cometió errores fundamentales en la metodología.

Estos errores involucran lo siguiente:

1. Se hicieron muy pocas selecciones iniciales (50 árboles), y por lo tanto se comenzó con una base genética muy angosta.
2. se puso demasiado énfasis en los criterios inapropiados y muy poco en los criterios claves del proceso de selección. Además, el proceso de selección se debió basar en datos relacionados con las características que se deseaban seleccionar, y el consultor encontró ninguno de esos datos en CORALAMA.

El consultor hizo sus recomendaciones en este informe para corregir estos errores (secciones 3.4, 3.5).

2. **Control de Plagas**

La plaga principal en CORALAMA y otros lugares en El Salvador es *Leptoglossus sp* – esta plaga puede causar pérdidas anuales del 40% de la cosecha. Actualmente, no hay un método efectivo de control orgánico y el insecticida que se usaba anteriormente (neem) ha demostrado ser ineficaz para controlar esta plaga.

Una de las recomendaciones previas del consultor era que la Universidad de El Salvador llevara a cabo investigaciones de la bio-ecología del *Leptoglossus sp* y también investigara el potencial de los insecticidas orgánicos como alternativa. El consultor revisó por separado el progreso de los tres programas de investigación que se llevan a cabo en la Universidad; dos de ellos versan sobre el *Leptoglossus sp* y el tercero es del *Selenothrips rubrocintus*, el cual es una plaga importante del marañón en El Salvador.

Dos de estos tres programas, han comenzado hace poco y tienen poco que reportar. El recién comenzado programa “Evaluación de los Productos Orgánicos contra los Trips”, no está progresando debido a la falta de información técnica acerca de los trips, y la Universidad le ha solicitado asistencia al consultor.

El tercer programa, “Diversidad y Abundancia de las Plagas de Insectos del Maraón en El Salvador” ha estado operando durante casi 12 meses, logrando algunos resultados. Se han recolectado un cierto número de especies de insectos que requieren de una identificación formal de un taxónomo antes de poder llegar a conclusiones, y la Universidad le ha solicitado asistencia al consultor. Los insectos recolectados incluyen dos insectos potencialmente beneficiosos (1) *sp Phoridae Diptera Largidae* que es un parásito potencial del adulto *Leptoglossus sp*, y (2) *Debilina sp*, el cual es un predador potencial de *Leptoglossus sp*.

Este trabajo es prometedor y se debe fomentar, pero para obtener resultados, se requiere asistencia de técnica externa. El consultor advierte que el camino a recorrer puede ser muy largo hasta lograr descubrir un insecto potencialmente beneficioso y posteriormente tener un sistema de control biológico operando.

Debido a la importancia del problema de las plagas de insectos en CORALAMA y otros lugares de El Salvador, y al marco de tiempo probablemente largo hasta lograr descubrir una solución

biológica, el consultor propone otro enfoque. El cree que un camino de investigación adicional sería introducir y estudiar la hormiga verde, *Oecophylla smaragdina*, que ha probado ser un predador altamente eficiente de los insectos en Australia (ver sección 6.0).

Oecophylla smaragdina es nativo de Australia, Asia y África pero desafortunadamente no está presente en Norte o Sur América. La temporada adecuada para introducir la hormiga en El Salvador sería al final de la estación lluviosa (noviembre/diciembre). El estudio propuesto para hacer una evaluación preliminar de la hormiga como agente de control biológico bajo las condiciones de El Salvador, tomaría de 4 a 5 meses. Los requerimientos físicos para importar y estudiar la hormiga no son difíciles, lo que sí podría ser más complicado sería conseguir la aprobación de las autoridades oficiales de El Salvador.

3. Nutrición

Antes de la primera visita del consultor en enero de 1997, CORALAMA y algunas otras plantaciones les estaban aplicando a los árboles de marañón, un compost “hecho en casa”, pero no tenían idea de la condición nutricional, de los árboles de marañón. Siguiendo las recomendaciones del informe del consultor de Enero de 1997, Analytical Solutions, S.A., Guatemala llevó cabo una amplia gama de análisis nutricionales del suelo, del compost y de la condición foliar de los árboles.

Después de este análisis, se ideó y recomendó un programa nutricional proforma. Desafortunadamente, CORALAMA no ha aplicado compost desde junio de 1997, y la misma situación se da en las demás plantaciones. Siguiendo las recomendaciones, CORALAMA aplicó micro-nutrientes en 1998 a una parte de su plantación, pero su efecto beneficioso probablemente no se observó debido a la ausencia de macro-nutrientes, y desgraciadamente, la aplicación correcta de nutrientes tiene un impacto significativo en el rendimiento. Los ensayos simples en la India y otros lugares han demostrado que se puede incrementar el rendimiento en 50% ó más, añadiendo N, P y K a los árboles de marañón alimentados con lluvia.

Fueron muchas las razones por las cuales no se utilizó el compost, pero el consultor cree que las razones reales, se debían al esfuerzo que se requiere tanto para hacer compost como para distribuirlo alrededor de la plantación. Teniendo esto en mente, se propuso que CRECER investigara la opción de contratar a un organismo externo (NILO) para abastecer a CORALAMA con compost empacado en paquetes de tamaño apropiado para su aplicación. El empaque debe contener una dosis de compost para un árbol. Las ventajas de esto serían: (1) un compost de más alto valor (ya que lo fabricaría una organización con mayor experiencia) y (2) mayor probabilidad de uso, ya que aplicación sería más fácil.

Es importante re-introducir un programa nutricional balanceado, pues en caso contrario los rendimientos se verán comprometidos.

4. Manejo de la Plantación

El marañón requiere una exposición directa a la luz solar para producir frutos y por ello el cultivo solo se produce en la superficie del dosel. Por esto, en el marañón es crítico el distanciamiento entre los árboles y el inter-crecimiento entre doseles. El distanciamiento correcto del marañón depende de las condiciones de cultivo y de la genética del árbol, ya que la forma del árbol es una característica hereditaria.

En sus informes anteriores el consultor hizo recomendaciones para la poda y raleado de los árboles en las diversas plantaciones. A veces los árboles de marañón se siembran a altas densidades para obtener rendimientos tempranos, y luego los árboles se ralean para acomodar su tamaño a medida que van creciendo. En algunas de las plantaciones (San Ramón, Gualuca, Chilanguera, Maquigua y El Platanar) se sembraron los árboles con distanciamientos de 6 m. x 6 m.. En algunos casos las condiciones de cultivo son tan malas que inhiben el crecimiento de los árboles (El Platanar) así que es muy improbable que requieran raleado. En las otras plantaciones si se requerirá raleado en el tiempo apropiado y se recomendó previamente ralear las 286 mz. en San Ramón y las 50 mz en Gualuca.

En Gualuca se podó el 50% de la plantación, y el consultor aconsejó que Gualuca comience el raleado el siguiente año.

5. Procesamiento

En sus dos misiones anteriores, el consultor inspeccionó las operaciones de la planta procesadora CORALAMA e hizo ciertas recomendaciones para su mejora. En su misión, descubrió que la planta procesadora CORALAMA había estado cerrada durante un año y que no procesó en 1998. Se vendió como semilla cruda a un comprador en la India. El consultor no tuvo acceso a las instalaciones de la planta procesadora, que estaban resguardadas con seguridad, así que no pudo ofrecer ningún comentario a este respecto en el informe.

Al consultor se le informó que el cierre de la planta procesadora se debió a una disputa entre CORALAMA y la sociedad que representaba las demás plantaciones. El consultor pudo inspeccionar la planta procesadora en San Ramón, que fue construida con el apoyo del gobierno Canadiense. Esta planta procesadora utiliza una tecnología similar a la de la planta procesadora de CORALAMA (un autoclave a vapor y descascarador semi manual) pero a menor escala.

La planta procesadora de San Ramón tiene una capacidad anual de procesamiento de 90 TM de semilla cruda utilizando un solo turno. El consultor examinó las cifras de los registros de procesamiento de la planta, que fueron 2 TM de almendra, entre el 22 de marzo y el 4 de abril. Estos resultados fueron similares a los que CORALAMA había logrado anteriormente. De nuevo, los insectos causaron una gran pérdida a la cosecha – alrededor del 35% del producto final.

6. Mercadeo

En su anterior visita a El Salvador, la planta procesadora de CORALAMA estaba procesando, pero no se habían registrado ventas del producto final de la cosecha de 1997. El consultor no tiene detalles de la ventas de los granos de la cosecha de 1997.

CORALAMA no procesó en 1998, ya que el cultivo se vendió como semillas crudas a Vijalaxmi, India (aparentemente vía Sumitomo). Los detalles disponibles al consultor en cuanto al venta del cultivo fueron los siguientes:

<u>TM procesadas</u>		<u>Vendidas a la India</u>	
		<u>Volumen (TM)</u>	<u>Precio/TM (fob)</u>
1996	100	423	US\$ 680
1997	136	446	US\$ 475

El consultor hizo los siguientes comentarios:

Los precios pagados por la semilla cruda fueron bajos, probablemente debido a su mala calidad (daños por insectos), a los pequeños volúmenes y la distancia con la India. Todos estos factores ponen a CORALAMA en una posición de negociación en desventaja.

Los compradores hindúes no pagaron ninguna prima para comprar “producto orgánico”.

Para poder establecer una reputación de suministrador orgánico, CORALAMA debe poder ser un abastecedor confiable del producto.

NUEVAS RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones adicionales se hicieron como parte del informe:

1. Programa de Selección Genética

Esta labor se debe llevar a cabo correctamente y el procedimiento a seguir se había planteado previamente en el informe de diciembre de 1997, sección A Plan de Mejora Genética. TAMBIEN, la Sección de este informe nos da información acerca de la acción siguiente.

Sería útil que el consultor pudiera revisar los datos del proceso de selección (al tenerlos disponibles se los podrían enviar al consultor a Australia para que haga sus comentarios).

2. Control de plagas

Para asistir al esfuerzo entomológico en curso se debe hacer lo siguiente:

- Que el taxónomo Dr. Malipatil y el consultor en Australia identifiquen las especies de insectos recolectados por la Universidad de El Salvador
- Que el consultor y sus asociados en Australia busquen literatura e informes de los trips del marañón, para asistir al estudio entomológico actual de la Universidad.
- Que el consultor compre y envíe el abastecimiento de pyrethrum para que se estudie como posible insecticida orgánico en El Salvador.
- Que se extienda (preferiblemente a 12 meses) el proyecto de investigación Diversidad y Abundancia de las Plagas de Insectos del Maraño. Esta extensión debe concentrarse en recolectar más información acerca del predador potencial y en las capacidades parasíticas de las dos especies identificadas.
- Que haya una nueva iniciativa, para importar y estudiar el *Oecophylla smaragdina* como predador de las plagas de los insectos de El salvador.

3. Nutrición

Creceer investigará los prospectos de Nilo (u otra organización) para hacer y empacar el compost “fácil de usar” y así facilitar su uso en CORALAMA y otros lugares.

4. Control de Enfermedades

Se debe llevar a cabo una nueva iniciativa – la antracnosis es un problema significativo que causa continuas pérdidas en los cultivos de El Salvador. Los tratamientos parecen haber tenido poco éxito. Hasta la fecha se conoce poco acerca del ciclo de infección fungoso del marañón en El Salvador. El Departamento de Protección de Cultivos de la Universidad de El Salvador (Ing. Wilberto Lara Rodríguez) deberá llevar a cabo un programa limitado (de 6 a 12 meses) para investigar el ciclo de infección, y esto permitirá una mejor planificación de las medidas curativas.

**SEGUNDA REVISIÓN
DE LOS AVANCES EN LA PRODUCCIÓN,
PROCESAMIENTO Y MERCADEO DEL MARAÑÓN DE
CORALAMA**

A. Antecedentes del Informe

A1. Introducción

El consultor ha hecho dos trabajos previos para su cliente en El Salvador. En enero de 1997, estuvo en el país durante 4 semanas y elaboró su informe Revisión de los Prospectos para la Producción, Procesamiento y Mercadeo del Marañón en la Cooperativa de la Reforma Agraria La Marañonera de RL (CORALAMA) en San Miguel, El Salvador.

Durante esta misión, el consultor se familiarizó con la condición de la situación agrícola, el procesamiento y mercadeo de CORALAMA. Definió las barreras al progreso en la plantación y recomendó que se hicieran trabajos futuros en las áreas de mayor prioridad tales como: mejoramiento genético, nutrición, y control de plagas. El consultor también examinó detalladamente el sistema de procesamiento en uso y después de algunos estudios hizo ciertas recomendaciones para mejorar su eficiencia. Este informe también provee información técnica de la agronomía del marañón y de sus sistemas procesamiento, proveyendo al cliente una fuente de información.

A petición del cliente, el consultor hizo dos boletines técnicos específicos para ser utilizados como documentos de trabajo por las unidades en las cooperativas. Estos boletines técnicos fueron:

1. Informe del Problema de las Principales Plagas de Insectos en CORALAMA, El Salvador agosto de 1997.
2. Informe de la Nutrición, SCPM en las Plantaciones de Marañón, El Salvador. Noviembre de 1997.

Posteriormente, el consultor estuvo tres semanas en El Salvador en diciembre de 1997, y completó su informe Revisión del Progreso del Trabajo en la Producción y Procesamiento del Marañón en la Cooperativa de la Reforma Agraria La Marañonera de RL (CORALAMA) en San Miguel, El Salvador, con especial Énfasis en el Mejoramiento Genético, Nutrición, Control de Plagas y Enfermedades y Mejoramiento del Procesamiento.

En este informe el consultor examinó los progresos desde su misión inicial e hizo recomendaciones adicionales en cuanto a la plantación, procesamiento y mercadeo. Este informe también incluía una sección para ser usada por si sola como boletín técnico – Técnicas para Mejorar el Potencial Genético de las Plantaciones de Marañón.

A continuación, se proporciona un resumen de los temas importantes para los cuales el consultor hizo

recomendaciones en sus informes anteriores.

B. Recomendaciones

B1. Mejoramiento Genético

El consultor propuso un plan de trabajo y un cronograma para llevar a cabo un programa de mejoramiento genético en CORALAMA. El plan de trabajo incluía el criterio de selección de la planta madre a ser utilizado, la información que se debía recolectar para hacer las selecciones finales, el método de propagación vegetativa a utilizar para multiplicar las selecciones, y finalmente el diseño y operación de las pruebas de progenie. También había un plan general de renovación de árboles grandes (labores de punta) en CORALAMA.

El cronograma inicial del proceso de selección de plantas madres, según se recomendó en el informe de enero de 1997, decía que este trabajo se hiciera antes y durante la cosecha de 1997. Sin embargo, CORALAMA no pudo hacer el trabajo y esto requirió un ajuste de los planes proyectados.

En respuesta a estas demoras, el informe de diciembre de 1997 recomendó que el trabajo de selección se hiciera antes y durante la cosecha de 1998, para que se sembrara en el campo la progenie de las selecciones finales y se pudiera monitorear su desempeño en julio de 1999.

B2. Control de Plagas

Leptoglossus sp había sido identificado previamente como la principal plaga que causaba la pérdida del 35% de la cosecha en la planta procesadora. El informe del consultor, de agosto de 1997 "Informe del Problema las Principales Plagas de Insectos de CORALAMA", había resumido toda la información disponible acerca del *Leptoglossus sp*. En ese informe, el consultor recomendó comenzar el trabajo de investigación en la Universidad de El Salvador para mejorar el conocimiento de la bio-ecología de esta plaga dentro del contexto del sitio CORALAMA y comenzar los estudios de métodos de control biológico.

B3. Nutrición

Siguiendo las recomendaciones previas del consultor, durante julio de 1997, Analytical Solutions SA, de Guatemala llevó a cabo análisis de suelo, compost y foliares en CORALAMA y en otras plantaciones. Este análisis confirmó que había varias deficiencias nutricionales en diversas plantaciones. El consultor recomendó lo siguiente:

1. E máximo uso de estiércol de aves de corral en el compost.
2. Sembrar varias leguminosas en la plantación para incrementar la disponibilidad de nitrógeno.
3. Utilizar minerales naturales (yeso natural, cloruro de potasio).
4. Rociar los micro-nutrientes al follaje. Este programa se llevaría a cabo en 1998 y posteriormente se haría un análisis foliar para determinar el nuevo estado de nutrición de los árboles.

B4. Manejo de la Plantación

Se había confirmado previamente que un distanciamiento inapropiado entre árboles podía llevar a que crecieran doseles en medio de los árboles. Dado que el marañón solo produce los frutos en la superficie del dosel, esto podría causar rendimientos bajos. Al entrelazarse los doseles, puede causar una incidencia alta de antracnosis, y esta enfermedad sobrevive mejor en condiciones de follaje denso. El consultor había recomendado anteriormente un programa para establecer una población de árboles satisfactoria y una cobertura del follaje en las plantaciones para maximizar el rendimiento potencial y reducir la incidencia de antracnosis. Esto se lograría ya sea (1) podando o (2) raleando los árboles dependiendo de la escala del problema.

B5. Procesamiento

El consultor había hecho recomendaciones de diversos aspectos del sistema de procesamiento en CORALAMA, incluyendo:

1. Clasificar el fruto (para mejorar la eficiencia de la planta procesadora).
2. Secar el fruto (tener un área de concreto para secar).
3. Almacenar el fruto (incrementar el área de almacenaje, y guardar en sacos de henequén).
4. Mejorar la limpieza y seguridad del trabajador.
5. Mejorar los salarios y así atraer más mano de obra para el descortésado.

El consultor también comentó que la planta procesadora de CORALAMA tenía la capacidad (haciéndole ajustes menores) de procesar toda la cosecha de El Salvador y que la construcción de una nueva planta procesadora en San Ramón tenía poca justificación económica, aunque se podría visualizar como algo que daría beneficios sociales locales (empleos).

B6. Mercadeo

Hasta ahora el único mercado de exportación para el producto orgánico era Porst West, Canadá. Para ayudar al mercadeo, el consultor introdujo en enero de 1997 dos compradores potenciales de Australia que comprarían cerca de 15 TM de producto orgánico (alrededor del 60% de la producción procesada de CORALAMA en 1997). Sin embargo, UCRAPROBEX no le dio seguimiento a estas oportunidades. Como consecuencia, en el informe de diciembre de 1997 el consultor sugirió que CRECER debería hacerse cargo de la función de mercadeo. Se demostró que no era práctico que Crecer asumiera las funciones de mercadeo, y estas continúan siendo responsabilidad de UCRAPROBEX.

C. Funciones del Informe

C1. Revisión de la Condición Actual de la Plantación

C1a. Potencial de Cultivo

A continuación hay un resumen del área sembrada y detalles de la cosecha de CORALAMA y de la Sociedad de Productos de Maraón.

Plantación	Área <u>Hectáreas</u>	Edad de Arboles (años)	No. De <u>Arboles</u>	TN de semilla cruda	
				<u>1995/96</u>	<u>1997/98</u>
1998					
Coralama	800	26 - 33	84,000	533	452
San Ramón	231	9 - 12	55,000	45	15
Chilanguera	167	5 - 7	34,000	*	*
Maquingua	60	5	16,000	*	*
Gualuca	33	13	9,000	*	*
El Platanar	40	7	11,000	*	*
				-----	-----
				578	467

El historial pasado del cultivo de CORALAMA ha sido el siguiente:

	<u>1993/94</u>	<u>1994/95</u>	<u>1995/96</u>	<u>1996/97</u>	<u>1997/98</u>
MT	400	437	541	533	452

Fuente: UCRAPROBEX

Parece que hubo una mejora significativa en el rendimiento de CORALAMA entre 1993/94 a 1995/96. Todos son árboles maduros, así que las únicas variables que afectan el rendimiento son las condiciones ambientales y el nivel de manejo e insumos. Es más probable que el uso de compost para añadir nutrientes fuese la razón principal de este incremento ya que antes de este período no había ningún programa de nutrición.

La reducción del cultivo desde 1996/97 probablemente se debe en parte al hecho de que no se aplicó compost desde junio de 1997. A continuación se da un análisis de la cosecha por hectárea en CORALAMA durante los últimos años:

<u>1993/94</u>	<u>1994/95</u>	<u>1995/96</u>	<u>1996/97</u>	<u>1997/98</u>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

kg/hectárea	500	546	676	666	565
-------------	-----	-----	-----	-----	-----

El rendimiento por hectárea de árboles maduros alimentados con lluvia con un nivel de manejo de mediano a bajo y pocos insumos, en la mayoría de los países productores es de alrededor de 500 – 600 kg. por hectárea. En este caso, CORALAMA está en el promedio en cuanto a desempeño así que todavía queda un largo camino de mejoras por hacer. Si bien un programa de selección genética para producir árboles injertados superiores es la manera más importante de mejorar el desempeño – este continúa siendo un proyecto a largo plazo. En el corto plazo, se le puede dar un mejor manejo a los árboles reproducidos por semilla, incluyendo un buen control de los insumos (nutrición, poda, y control de plagas) y solo esto aumentaría los rendimientos de 800 kg. a 1,000 kg. por hectárea, tal como se ha demostrado en otras partes del mundo.

San Ramón sufrió una reducción significativa del cultivo, de 45 TM en 1996/97, a 15 TM en 1997/98. Podemos afirmar que esto fue producto del uso indebido del insecticida endosulfán en enero de 1998, lo cual causó una defoliación completa de los árboles de marañón. Las cosechas del resto de las plantaciones no se enviaron para procesarlas, ya que se consideraban demasiado pequeñas para justificar la recolección.

El consultor no tiene muy en claro la cosecha potencial de 1999 de CORALAMA. Algunos trabajadores de CORALAMA se sienten optimistas con los resultados y pronostican una cosecha de alrededor de 560 TM – una cosecha significativamente más alta que la de 1998. El consultor es menos optimista debido a los siguientes problemas:

1. Está claro que la antracnosis es un problema mucho mayor este año en casi todas las plantaciones. Esto podría ser un resultado indirecto del huracán “Mitch” (octubre de 1998, que dejó inundaciones tras de sí).
2. En CORALAMA no se ha aplicado compost desde junio de 1997, pero si se hizo una aplicación foliar limitada de micro-nutrientes (800 manzanas) en 1998/9 (tal como lo recomendó previamente el consultor). Sin embargo, el impacto de estas rociadas foliares se perdió debido a la ausencia de los nutrientes principales (N P K) que son suministrados por el compost.
3. La incidencia de plagas es variable este año. La plaga principal es *Leptoglossus sp* (chinche) y parece estar presente en números similares, sin embargo el esfuerzo es muy limitado en cuanto a las medidas de control de plagas durante 1998 y 1999 – sin duda alguna debido al hecho que el único insecticida orgánico disponible (neem) no es efectivo, así que no vale la pena utilizarlo. Hasta ahora no tienen listas alternativas para reemplazar el neem (aparte del eficaz pero bastante caro método de control manual).
Si lo balanceamos, el daño causado por las plagas será igual al del año pasado.

La cosecha de San Ramón debería recuperarse del desastre de 1998 causado por el mal uso de los químicos. No se aplicó compost y hay niveles medios de daños por insectos y antracnosis. La cosecha de 1999 será similar a la de 1996/97.

El consultor también inspeccionó la plantación de Chilanguera. Parecer ser que este año la plaga principal (en Chilanguera) será la *Chinche*, aunque la antracnosis es peor. No se utilizó compost ni otros insumos. Chilanguera puede esperar una pequeña cosecha este año, digamos de 5 a 10 TM.

C1b. Número de Árboles y Distanciamiento

La situación que prevalecía cuando el consultor hizo su visita en diciembre de 1997 era la siguiente:

	Área Mz.	Espaciado	Árboles por manzana	Total de Árboles	Total
Coralama	502	12 m. X 12 m.	46	23,000	
	300	14 m. X 14 m.	68	20,400	
	265	8 m. X 8 m.	104	41,300	84,000
San Ramón	286	6m. X 6 m.	182	52,000	
	60	12 m. X 12 m.	46	2,700	54,700
Chilanguera	120	8 m. X 8 m.	104	12,400	
	130	6 m. X 6 m.	182	23,900	36,300
Maquingua	75	6 m. X 6 m.	182	16,500	
El Platanar	60	6 m. X 6 m.	182	<u>11,000</u>	
				203,300	

Con pérdidas - 6% de las siembras originales - el número de árboles que había durante mi última visita eran probablemente 200,000. Se anticipa que el huracán "Mitch" de octubre de 1998, pueda haber causado un daño adicional del 5% a 8%.

La teoría de sembrar con alta densidad (en su mayoría 6 m. por 6 m. en estas plantaciones) permite obtener cosechas más rápidas, pero hay que raleo los árboles una vez que los doseles empiecen a crecer uno dentro del otro, debido a que el marañón necesita exposición a la luz solar para dar frutos ya que el cultivo solo se da en la superficie del dosel.

Solo en CORALAMA se ha llevado a cabo un raleo apropiado de los árboles. Sería apropiado que CORALAMA podara los árboles maduros cuando los doseles sean un problema. En términos prácticos, se debería restringir este trabajo a los árboles en tierras planas.

En su informe de diciembre de 1997, el consultor recomendó que se hiciera el raleo de árboles como una labor urgente en las dos áreas con mayor necesidad. Estas eran (1) 286 manzanas con distanciamiento de 6 m. x 6 m. en San Ramón y (2) las 50 manzanas con distanciamiento de 6 m. x 6 m. en Gualuca.

El consultor comprobó que se hicieron los siguientes trabajos:

1. Se podarán 100 manzanas de las plantaciones con 6 m. x 6 m. en San Ramón.
2. Alrededor del 50% de los árboles de Gualuca han sido podados significativamente durante 1998. El Presidente de la comunidad Gualuca le informó al consultor que se llevaría a

cabo el raleado de los árboles durante el siguiente año.

Las plantaciones en Chilanguera y Maquigua todavía no están maduras y no necesitará ralear durante algún tiempo. Los árboles de El Plantanar están creciendo en condiciones de suelo desfavorables (arcilla pesada) y no es probable que crezcan lo suficiente como para necesitar poda o raleado.

D. Programa de Mejoramiento Genético

D1. Recomendaciones Originales

En su informe de enero de 1997, el consultor hizo recomendaciones para el programa de selección genético. Desafortunadamente, CORALAMA no hizo ningún trabajo de estas recomendaciones.

El consultor renovó sus recomendaciones en su segundo informe de diciembre de 1997. En este informe, el consultor definió en detalle tanto los pasos específicos como el cronograma de trabajo de este programa de mejoramiento genético.

El cronograma y las actividades definidas por el consultor son las siguientes:

<u>Fecha</u>	<u>Acción</u>
Antes de la cosecha de 1998	- seleccione depuradamente por observación, y escoja los 250 mejores árboles basándose en ciertos criterios (rendimiento, tamaño de la semilla, forma del árbol, etc.)
Julio de 1998	- recolecte los datos de los mejores 100 árboles. Los datos requeridos deben incluir rendimiento total, tamaño de los granos, % recuperación)
Noviembre de 1998	- seleccione los mejores 25 árboles, basándose en los datos de los 100 árboles - injerte 30 réplicas de cada uno de los 25 mejores y siémbrelos en los vástagos para observación (5 manzanas)

Este bloque con vástagos tiene dos fines:

1. Permite evaluar el desempeño del nuevo clon. Solo se deben utilizar los nuevos clones que se desempeñen a la altura de las normas requeridas.
2. Provee una fuente de vástagos para la futura producción de árboles por injerto.

D2. Trabajo completado en CORALAMA

Parece ser que un programa de ayuda del gobierno alemán en El Salvador le proporcionó a CORALAMA asistencia financiera para operar un vivero. Este programa dura un año (comienza en febrero de 1999) y cubre el costo de los materiales y el salario del administrador del vivero. Cuando el consultor visitó el vivero, éste era operacional. Era de diseño sencillo con una sombra simple de plantas y 6,000 bolsas

plásticas para sembrar ya llenas. El riego era manual.

Al consultor le explicaron que el trabajo hecho en la selección genética era el siguiente:

1. A finales de 1997/ principios de 1998, un trabajador de CORALAMA hizo una selección visual de 50 árboles basándose en los criterios siguientes: forma del árbol, tamaño de la semilla y tamaño de la manzana. En octubre de 1998, el huracán Mitch dañó 15 de estos 50 árboles dejando solamente 35 de las selecciones originales.
2. En noviembre de 1998, otro trabajador de CORALAMA hizo una nueva selección de 15 árboles basándose en los siguientes criterios (forma del árbol, tiempo de floración, tamaño de la manzana, tamaño de la semilla, semillas de secado rápido).
3. CORALAMA planea injertar 200 réplicas de cada una de las 30 selecciones finales, estos injertos se harán probablemente durante la pos-cosecha – noviembre/diciembre de 1999.

D3. Comentarios de las Actividades Actuales de CORALAMA

El consultor hizo los siguientes comentarios del programa que CORLAMAMA lleva a cabo actualmente:

1. El consultor propone ampliar el proceso de selección inicial – 250 árboles, los cuales se podrían reducir después a un grupo élite. Es necesario comenzar con un proceso amplio ya que estamos tratando de encontrar el mejor material genético de toda la plantación y hay 80,000

árboles en CORALAMA. El consultor cree que un proceso de selección que comience con 50 es demasiado estrecho, especialmente si primero se redujo a 15 y luego se cambió a 30 por los efectos del huracán.

2. CORALAMA ha confundido los dos pasos requeridos en el proceso de selección genético y el criterio a ser utilizado para la selección. El consultor definió en detalle en su informe anterior que:
S Se debe hacer un proceso de selección final solamente a partir de datos firmes. Esto significa que uno no puede seleccionar lo que va a injertar y sembrar en el campo hasta que no haber comparado las características más importantes de una manera bien precisa. CORALAMA (aparentemente) tomó esta decisión, antes de tener la información – y ciertamente no pudieron suministrarle al consultor ninguna información acerca de su programa de selección.
3. El programa definido en el informe de diciembre de 1997, requería datos de la cosecha de 1998, y esto iba a formar la base de datos del proceso de selección. En caso de no haber recolección de datos en 1998, esto contribuiría a la situación actual inapropiada.

De continuar así, el consultor no puede asegurar cuáles serán los productos finales del proceso de selección genético de CORALAMA. Será cuestión de suerte si la mayoría de los árboles madre seleccionados hasta ahora tienen niveles satisfactorios del criterio crítico (rendimiento total, tamaño de los granos, % recuperación).

D4. Nuevas Recomendaciones

El consultor recomienda fuertemente a CORALAMA que tome los siguientes pasos para rehabilitar su programa de selección a la mayor brevedad posible:

- 1 CORALAMA debe darle la más alta prioridad a los criterios claves de selección de un árbol madre: {(a) a (c)}. Para hacer este análisis se necesita 1 libra de muestra de semillas crudas, y habrá que descascararlas cuidadosamente y así poder recolectar datos para (b) y (c).

S Rendimiento total

(Peso de la cosecha total de un solo árbol). No hay un nivel fijo para esto, pero si deberían estar entre los que tienen más alto rendimiento.

S Tamaño del grano

El menor tamaño aceptable es el grado W24 ó uno más grande. (W24 significa de 230-240 almendras por libra, el siguiente nivel más grande es W210).

S % Recuperación

La proporción de pepa en toda la semilla. Para conocerlo, primero se pesa 1 libra de semilla cruda, se descascara la muestra, y luego se pesan los granos que quedan. Se compara el peso de los granos y el de las semillas crudas – por ejemplo, si una libra de semillas crudas rinde 0.30 libras de granos, entonces el % de recuperación es del 30%. Sólo se deben seleccionar árboles con un porcentaje de recuperación de 30% o más.

Es importante que CORALAMA haga los análisis (a) (b) y (c) en sus 30 selecciones. Se debe descartar cualquiera de las selecciones que no pase las pruebas.

Hay otros criterios importantes pero solo se pueden tomar en consideración si los tres anteriores se han cumplido. Estos otros criterios son:

S Forma del árbol

Un árbol con forma recta permite una mayor densidad de siembra, ya que el marañón solo produce frutos en la superficie.

S Tiempo en el que dan frutos

Los árboles que den frutos tempranamente se cosecharán sin riesgo de interrupción durante la estación lluviosa.

S Aparente resistencia a las plagas y enfermedades

Esto usualmente lo determinan los criterios importantes, por ejemplo, si usted obtiene un buen rendimiento, entonces hay una alta probabilidad de que este árbol no sea particularmente susceptible a las plagas y enfermedades.

2. Si CORALAMA comienza su selección con solamente 30 árboles, entonces el programa de selección será demasiado estrecho. Quizás sea demasiado tarde hacer una evaluación total de otros árboles durante esta cosecha. Sin embargo, se deberían identificar como mínimo, de 30 – 50 árboles y hacer los análisis de los criterios claves (a) (b) y (c) tanto como sea posible de la cosecha de este año.
3. Solo se deben injertar en el vivero los árboles madre que cumplan con los criterios críticos (a), (b) y (c).
4. Es mejor extender el programa de selección hasta el año siguiente – en vez de seleccionar material de calidad inferior solo por querer ahorrar tiempo.

El consultor compró para CORALAMA, 3 kg. de semilla enana Brasileña. De estas, se sembraron 241 semillas en el vivero de CORALAMA en abril de 1999. Las plántulas se deben sembrar en el vivero de vástagos para ser evaluados.

D5. Importancia del Criterio Clave de Selección

Los tres criterios de selección más importantes (tal como se describieron en la sección 3.4) son:

D5a. Rendimiento total

Determinado por la genética y el manejo/medio ambiente.

D5b. Tamaño del grano

Determinado en gran medida por la genética

D5c. Porcentaje de Recuperación

Determinado en gran medida por la genética

Estos criterios tienen un gran impacto en el valor del producto principal producido, y también pueden tener un impacto significativo en la planta de procesamiento.

Primero, los granos más grandes logran precios más altos. A continuación hay una muestra de la relación entre los grados y los precios de mercado:

<u>Grado</u>	<u>Precio</u> (US\$ por libra)
W180	3.20
W210	2.90
W240	2.70
W 320	2.40
W450	2.15

Segundo, un cultivo que tiene una tasa de recuperación del 30%, rendirá un 50% más de producto final que un cultivo con una tasa de recuperación del 20%.

La siguiente tabla (simplificada) basada en los resultados teóricos obtenidos de un solo árbol demuestra lo siguiente:

Ejemplo 1.

<u>Arbol A</u>	<u>Valor total</u> US\$
Rendimiento total – 5 kg.	
Tamaño de los granos – W320	
% recuperación - 20%	
El árbol A rinde 1 kg. de granos (2.2 libras) a US\$2.35/lb.	5.17

Arbol B

Valor total
US\$

Rendimiento total	– 5 kg.	
Tamaño del grano	– W210	
% recuperación	- 30%	
El árbol A rinde 1.5 kg. de granos (3.3 libras) a US\$2.90/lb.		9.57

En los ejemplos teóricos arriba mencionados tanto el árbol A, como el árbol B tienen el mismo rendimiento total. Sin embargo, las mejoras en el tamaño del grano y la tasa de recuperación le dan al árbol B un valor de 85% por encima del valor del árbol A.

Además, el procesamiento del producto del árbol B tendría un costo unitario significativamente más bajo que el árbol A. Hay un número de elementos asociados con este beneficio que son los siguientes:

1. Los costos de descascarar semillas crudas son virtualmente idénticos, sin importar el hecho de cual sea la tasa de recuperación. Entonces, si el costo de mano de obra por descascarar 1,000 kg. de semilla cruda fuera US\$80, con una tasa de recuperación de 20%, el costo de descascarar una unidad de 1 kg. de granos sería US\$0.40. Si la tasa de recuperación fuera de 30%, el costo unitario del descascarado de 1 kg. de granos sería de US\$0.26.
2. Los granos más grandes son más fáciles de procesar porque los trabajadores los quiebran menos (las granos enteras alcanzan precios más altos que las quebradas).
3. Los trabajadores podrían lograr una mayor productividad (y mejores sueldos) al procesar granos más grandes.

E. Nutrición

E1. Recomendaciones Previas

En julio de 1997, Analytical Solutions SA, de Guatemala, visitó El Salvador y tomó muestras de suelo, compost e hizo análisis foliares en las diversas plantaciones. Estos análisis confirmaron que todas las plantaciones tienen una deficiencia nutricional – especialmente de N, P, K, Cu y Zn. En respuesta a esto, el consultor hizo ciertas recomendaciones en cuanto al programa de nutrición en su informe de 1997, Informe de la Nutrición. Las recomendaciones fueron las siguientes:

1. Maximizar el uso de estiércol de aves para incrementar el contenido de N del compost. El volumen de aplicación por árbol del compost se debe incrementar a 35 lbs.
2. Aplicar yeso natural u cloruro de potasio natural.
3. Aplicar sprays foliares con micro-elementos – el boro, cinc, cobre y magnesio.
4. Sembrar leguminosas en la plantación.

E2. Trabajos Finalizados

Pareciera que no se logró mucho durante 1998. Hasta 1997, CORALAMA aplicaba 25 lbs. de compost por árbol dos veces al año, sin embargo, después de junio de 1997 no se hicieron más aplicaciones de compost. Los funcionarios de CORALAMA le dijeron al consultor que esto se debió a problemas financieros – otras fuentes (UCRAPROBEX quien provee los fondos operativos a CORALAMA) sugirieron

que no era este el caso y que CORALAMA tenía fondos disponibles.

CORALAMA aplicó dos rociadas foliares de borato de sodio (1%), sulfato de cinc (0.25%) sulfato de cobre (0.5%) y sulfato de magnesio (1%) a alrededor de 800 manzanas en dos aplicaciones, en noviembre de 1998 y en enero de 1999. Los costos de incorporar estos micro nutrientes (como se le informó al consultor) fueron los siguientes:

	<u>Colones por Manzana</u>
Costo de los materiales	25.8
Costo de mano de obra	5.0
Aplicación aérea	<u>70.0</u>
	100.5

El consultor no puede predecir que impacto tendrá el hecho de haber aplicado los nutrientes principales (N,P,K), a pesar de haber suministrado correctamente los micro-nutrientes. Es posible que no haya ninguna ganancia significativa por esta aplicación desbalanceada.

Como parte de su programa para incrementar el N en el suelo, CORALAMA sembró dos especies de leguminosas (bigna sinesis y canavale) en unas 50 manzanas de la plantación (recomendación 4 arriba mencionada). Desgraciadamente parece que unas vacas que pertenecen a la comunidad entraron a la plantación y se comieron las leguminosas.

El consultor tiene entendido que durante 1998 no se incorporó compost en ninguna de las demás plantaciones (San Ramón, Chilanguera, Gauluca, Maquigua). Los representantes de Chilanguera y Gauluca le explicaron al consultor que los fondos provenientes de la asociación no les permitían ese gasto. El consultor tiene entendido que San Ramón no aplicó compost en 1998.

E3. Comentarios del Consultor

Los comentarios del consultor son los siguientes:

1. El análisis foliar hecho a mediados de 1997 indicaba deficiencias nutricionales medianas y grandes en todas las plantaciones evaluadas. (Coralama, San Ramón, Chilanguera, Maquigua y Gauluca). De no corregirse estas deficiencias, se reducirán grandemente las cosechas futuras de todas las plantaciones.
2. La proporción costo/beneficio de usar un programa de nutrición balanceada es muy favorable. Investigaciones en la India han demostrado que tan solo utilizando los elementos principales (N, P, K) en condiciones de lluvia se incremento los rendimientos en un 50%.

A continuación se estiman los costos de aplicar un programa de nutrición balanceada en CORALAMA:

	<u>Costo básico</u>	<u>Costo/manzana</u>
1. Compost – calidad nilo (dos aplicaciones de 35 lbs. cada una)	20 c/quintal	630

2.	Micro nutrientes (materiales + aplicación)	100
3.	Mano de obra de aplicación del compost	$\frac{90}{820}$

Se puede estimar que la producción se incrementaría de 50% a 75%. Un incremento del 50% significaría ir de alrededor de 333 kg./manzana (500 kg./hectárea) a 500 kg/manzana (750 kg/hectárea). Hacer un gasto extra de 820 colones/manzana en un programa de nutrición balanceada reportaría beneficios (después del procesamiento) de 2,600 colones. Aún permitiendo los costos adicionales de cosecha y procesamiento, esta inversión daría una proporción de costo/beneficio de alrededor de 1 de costo por unidad a una ganancia de 2.0.

El consultor opina que la principal causa por la cual no se utiliza el compost es el tiempo y el esfuerzo requeridos para hacer e incorporar el compost en las plantaciones. Toma semanas hacer el compost, y cuando se saca de la zanja en forma suelta, se requiere de mucho esfuerzo para ponerlo en paquetes manejables, llevarlo al campo e incorporarlo. Todo esto se visualiza como una gran cantidad de trabajo.

E4. Nuevas Recomendaciones

Una posible solución para lograr establecer un programa de nutrición sería quizás que CRECER aplicara el siguiente arreglo de compost “listo para usar”.

1. Contratar a una organización externa hace compost bajo contrato, contacte una organización experta que tenga antecedentes comprobados de hacer buen producto – el análisis previo del producto Nilo ha mostrado un contenido de nutrientes más alto que el compost hecho en las plantaciones. La fórmula de El Nilo se puede ajustar para cumplir con nuestros requerimientos de nutrientes – por ejemplo, añadir estiércol de aves.

Se le podría pedir a nilo que haga compost en forma de “ladrillos de fertilizante” digamos de 35 libras, esto se puede hacer comprimiendo y/o atando el compost (la dosis previa recomendada era de 35 libras, dos veces al año). Esto sería un método conveniente de aplicación, por ejemplo colocar un ladrillo de compost para cada árbol.

4. CORALAMA le compraría a Nilo el compost listo para ser utilizado.

El arreglo arriba mencionada podría hacer más probable la utilización del compost, y también se tendría la ventaja de estar aplicando un producto de calidad superior.

F. Entomología

F1. Revisión de los Sucesos

Después de las dos visitas previas del consultor a El Salvador (en enero y diciembre de 1997) se

pusieron en claro los siguientes puntos:

1. La plaga principal de las plantaciones de marañón era *Leptoglossus sp* y esta plaga podría pérdidas de 35% al 40% de la cosecha – según se vio en la planta de procesamiento. El consultor tenía bien clara esta tasa de pérdida de la cosecha, a partir de su experiencia con la planta de procesamiento de CORALAMA.
2. El *Slenothrips rubrocinctus* también puede ser una plaga importante, especialmente en Chilanguera y San Ramón. Parece ser menos evidente en CORALAMA donde hay árboles maduros. Según lo que conocemos acerca de esta plaga, ésta prefiere la luz solar abiertas que se dan en árboles más pequeños, en contra de condiciones de más sombra.
3. No se había hecho casi ningún trabajo en la entomología del marañón, así que virtualmente no había información de la bio-diversidad de los insectos del marañón en El Salvador.

A partir de sus inspecciones, el consultor opinó que el impacto del *Leptoglossus sp* tiene quizás la misma intensidad que la del año pasado. Normalmente se podría hacer esta aseveración por referencia al estado de la cosecha en la planta procesadora de CORALAMA – desafortunadamente eso no es posible ahora ya que la planta está cerrada. Sin embargo, información de la planta de procesamiento de San Ramón indica un nivel de daño de 35.6%.

El *Leptoglossus sp* se reproduce en plantas huéspedes de cultivos alternos como el maíz (y posiblemente el marañón) y se mueve dentro de la plantación de marañón para alimentarse cuando aparece el fruto en el árbol. El insecto adulto causa daños cuando busca alimentarse y empuja su probóscide dentro de la cáscara de la semilla que se está desarrollando. El punto de impacto en la grano desarrolla una necrosis y la semilla comienza a podrirse. Este daño a menudo se hace evidente durante el procesamiento de la semilla.

El *Slenothrips rubrocinctus* causa daños al árbol cuando los numerosos insectos se alimentan en el lado de abajo de las hojas, lo cual puede causar el efecto de deshidratación a los árboles. El crecimiento en árboles jóvenes se estanca y se reduce la cosecha.

El informe del consultor de agosto de 1997, Informe del Problemas de los Principales Insectos Plaga proporcionó información disponible del *Leptoglossus sp* y del marañón. El consultor recomendó que se comenzará un trabajo de investigación en la Universidad de El Salvador para ver la bio-ecología y el bio-control del *Leptoglossus sp*. CRECER amplió esta recomendación, dándole apoyo al nuevo programa de investigación.

F2. Informe del Avance en la Investigación de la Universidad

El informe del progreso logrado en la Universidad de El Salvador es el siguiente:

1. Diversidad y Abundancia del *Leptoglossus zonatus* y otros especies del marañón en CORALAMA.

2. Evaluación de los productos orgánicos para controlar el *Leptoglossus sp.*
3. Evaluación de los productos orgánicos para controlar Trips.

F2a. La Diversidad y Abundancia del *Leptoglossus zonatus* y otros Especies del Marañón en CORALAMA

Este programa comenzó en junio de 1998 y el trabajo lo está haciendo el estudiante Héctor Martínez, supervisado por el Ing. Serrano y otros. El punto de partida de este programa era el informe del consultor de agosto de 1997, Informe de las Principales Plagas de Insectos Problema en CORALAMA. El Sr. Martínez adelantó el trabajo y sus conclusiones son las siguientes:

Los *Leptoglossus sp.* que atacan en CORALAMA forman parte de un medio ambiente de insectos más complejo y quizás se le acuse solo a ellos de hacer el daño, cuando hay otros insectos similares que también están causando daños. El *Leptoglossus sp* se cría en el maíz y en las cucurbitáceas y se mueven al marañón para alimentarse cuando la cosecha está en el punto adecuado.

Martínez también descubrió algunos huevos de los leptoglossiuss en el tronco del árbol – a unos 50 cm. arriba del suelo. Además se encontraron ninfas del leptoglossu (sin alas) en las flores del marañón. En este caso parecería que el *Leptoglossus sp* tiene el potencial de reproducirse en el marañón, aunque el método principal para entrar en el son el maíz o las cucurbitáceas. Se encontró *Leptoglossus sp* alimentándose en la maleza amatillo, pero aparentemente no se reproducen ahí, ya que no encontraron huevos.

Martínez cree que hay un número de especies de *Leptoglossus sp* (probablemente cuatro) en CORALAMA, incluyendo el principal culpable, *Leptoglossus zonatus*. También encontró los siguientes otros tres insectos que pueden ser importantes:

Euchistis sp (Pentatomidae Hemiptera)

Largus sp (Largidae Hemiptera)

Hyalimenus tarscatus (Alydidae Hemiptera)

Aún no hay evidencia de que estos insectos estén causando daños en la plantación, sin embargo *Hyalimenus tarscatus* está registrada como plaga del marañón en Costa Rica.

Otros descubrimientos incluyen un predador y parásito potencial. Los huevos del ectoparásito *sp* Phoridae diptera largidae se encontraron en el cuerpo de un adulto *Leptoglossus*. Además del insecto predador *Debilis sp.*, se cree que Reduvidae Hemiptera es un predador potencial del *leptoglossus* adulto.

Este proyecto está realizando la taxonomía de la recolección de insectos – tienen alrededor de 250 especímenes que involucran unas 25 especies diferentes. La Universidad cree que no tiene la experiencia para identificar positivamente algunos de las especies claves de esta recolección. Requieren de ayuda externa.

El consultor le hace las siguientes recomendaciones a CRECER:

1. Se le debe dar asistencia a la Universidad y utilizar al taxónomo entomólogo Dr. Malipatil para que haga la labor de identificación necesaria para completar el trabajo de este proyecto.

2. El apoyo del Sr. Martínez finalizará en junio de 1999. El consultor recomienda continuar con el trabajo relacionado con el descubrimiento de las especies predadoras y parásitas. Este proyecto se debe seguir hasta lograr tener información más definitiva para ver si estas especies tienen potencial de desarrollarse dentro de un esquema de control. Sería una buena inversión extender este proyecto durante 12 meses ó más y que se concentre en estos asuntos especiales.

F2b. Evaluación de los productos orgánicos para controlar el *Leptoglossus sp*

El proyecto de 12 meses de Pedro Onana y Francisco Díaz comenzó en febrero de 1999. Onana y Díaz han recolectado información acerca de varias plantas locales y materiales orgánicos que aparentemente tienen propiedades insecticidas – algunas de esas plantas son nativas de El Salvador.

Se probaron un total de 25 materiales para ver su eficacia contra el *Leptoglossus*. En las pruebas se pusieron 10 adultos y ninfas en una jaula, y cada jaula puso en un ambiente de plantación simulado. Cada uno de los 25 materiales se hizo spray y se les roció a los insectos.

De los 25 materiales utilizados, solamente uno – el neem, tuvo éxito. Otros que se probaron fueron cebolla, ajo, tabaco, *Annona muricata*, *Malia azadaractin*, *Cecropia paltata*, *Rutachalapansis*, etc.

El neem se le compró a República Dominicana y a Nicaragua. La dosis de aplicación recomendada de neem para control de gusanos (que es para lo que usualmente se usa el neem) es 1 parte de neem/200 partes de agua. Este estudio encontró que a una tasa de 1 parte de neem/10 partes de agua se producía una tasa de exterminio de 90% a 95% de adultos en 3 días, y una exterminio similar en las ninfas en alrededor de 30 minutos. Los estudios futuros utilizarán neem en las siguientes porporciones – 1 a 25, 1 a 50, 1 a 75, 1 a 125.

Además hay algunos nuevos materiales orgánicos que se probarán y estos son:
Eucalyptus sp.

Entarolobrium cylocarpium
Ambrosia aumanansis
Gliricidla supium

Los comentarios del consultor son los siguientes:

- S Trabajos anteriores han determinado que el neem no es efectivo en tasas normales para combatir el *Leptoglossus*. Esto se debe a que el neem actúa como un veneno estomacal de acción lenta y el hábito alimenticio del *leptoglossu* invalida el impacto del neem. Los resultados muestran que hasta ahora bajo condiciones de laboratorio, una buena tasa de exterminio (90%) se puede lograr utilizando 20 veces la dosis recomendada.
- S Si se utiliza 20 veces la dosis recomendada no generará ningún beneficio económico ó a escala comercial, así que la información importante sería cual es la tasa de dosis mínima para seguir logrando una tasa de exterminio satisfactoria (digamos 60% +).
- S Un método práctico de control para el uso comercial requiere aplicaciones rociadas desde una avioneta y algunas veces manualmente. Hay muchas más complicaciones en el uso comercial que tienden a invalidar la efectividad de la aplicación del insecticida – tales como un dosel con follaje espeso donde difícilmente pueden penetrar cantidades limitadas de material.
- S El consultor enviará algunas muestras de pyrethrum a la Universidad para que se estudie contra el *leptoglossus*. Aparentemente, no se puede obtener el pyrethrum en El Salvador.

F2c. Evaluación de los productos orgánicos para controlar Trips

El proyecto comenzó en abril de 1999, y lo están conduciendo Santo Díaz, Waldin Pereira y Jorquín Morales. No hay mucho que reportar, ya que este proyecto acaba de comenzar.

Las fases de este proyecto serán las siguientes:

1. Búsqueda de literatura acerca el *Selenothrips rubrocinctus* (el consultor nos ayudará con esto)
2. La lista de materiales que se probarán serán el madrecacao, la orina de vaca, neem, paraíso, jabones, chile y jabón, aceitunas, ajo, chichicaste y vinagre, y el consultor enviará pyrethrum para que lo estudien.

F2d. Recomendaciones en Respuesta a la Nueva Situación

1. Que Crecer asista al proyecto de la Universidad de Diversidad y Abundancia de las Plagas de Insectos en CORALAMA, apoyando los trabajos adicionales del consultor y del Dr. Malipati, para identificar algunos insectos que se encontraron en CORALAMA. El consultor llevará las muestras a Australia donde se completará el trabajo.
2. Que Crecer apoye el proyecto de la Universidad Evaluación de Materiales Orgánicos para Controlar Trips, asignando al consultor y al Dr. Malipati para que busquen literatura para obtener información acerca del *Selenothrips rubrocinctus*. Este trabajo se hará en Australia. Que Crecer compre una copia de los procedimientos de la Conferencia Internacional del Coco.
3. El Marañón en Tanzania, febrero de 1997. El consultor debe asistir en esta compra.
4. Que Crecer apoye la continuación limitada del proyecto de la universidad de Diversidad y Abundancia de las Plagas de Insectos del Marañón en CORALAMA. Esta extensión puede ser de 12 meses y se concentrará en el estudio más amplio de los dos insectos descubiertos para determinar su potencial como predador o parásito. Estos insectos son: (1) Phoridae diptera largidae – una posible especie parásita, y (2) Debilia sp. – una posible especie predadora.
5. Un nuevo proyecto acerca de la importancia de la hormiga verde *Oecophylla smaragdina* para estudiarla como un agente de control biológico del marañón en CORALAMA. Los detalles de este proyecto se describen en la sección.

G. Nueva Iniciativa en Entomología

G1. Antecedentes de la Hormiga Verde

Las plagas del cultivo son la causa principal de la pérdida de cosechas en casi todos los países que cultivan marañón. Estas plagas incluyen los insectos que succionan los jugos, gusanos que se comen las hojas y escarabajos tales como trips, áfidos, cochinillas, y barrenadores del tallo. La importancia de las plagas varía según la región – en general el helopeltis *Helopeltis sp* es la plaga individual más importante del marañón a nivel global, pero hay otras pueden ser más importantes en algunos otros lugares. Para el caso de El Salvador el *Leptoglossus sp* es la plaga más importante.

En algunos países que cultivan marañón, el control de plagas se hace a través de programas simples tales como regar insecticidas químicos – y en otros lugares no se toma ninguna medida de control. No se conocen trabajos significativos acerca del control biológico de insectos del marañón antes de las investigaciones del Dr. Peng.

El Dr. Peng llegó a Australia en 1993 para estudiar el control biológico del marañón. Utilizando sus experiencias anteriores comenzó a estudiar una hormiga tejedora nativa de Australia. La hormiga tejedora - *Oecophylla sp* es una hormiga de árbol y tiene dos importantes especies que son importantes para el marañón. *Oecophylla smaragdina* (hormiga verde) nativa de Australia, Asia y algunas islas del pacífico, y *Oecophylla longiloda* (hormiga roja) que es nativa de Africa. Estas hormigas no son nativas de Sur o Norte América.

La hormiga verde se usó durante muchos años en el sur de China para controlar plagas de insectos en los cítricos y había sido investigada previamente para evaluar su potencial en los cocoteros. Estos trabajos tuvieron éxitos limitadas porque al establecer sistemas de bio-control, los usuarios no podían manejar las poblaciones de las colonias de hormigas. Y en particular, se desataban batallas campales entre dos colonias de hormigas por las fronteras entre las colonias.

Peng ha desarrollado métodos para controlar las peleas normales entre las colonias y para manejar las altas poblaciones de las colonias durante un período dado de tiempo. Esta tecnología permite establecer y mantener un buen sistema de control biológico para el marañón.

G2. Impacto de la Hormiga Verde en el Maraño

El trabajo de Peng desde 1993, ha demostrado que *Oecophylla smaragdina* es un predador altamente eficiente de las principales plagas del marañón que existen en Australia del Norte. Entre las plagas que la hormiga verde puede controlar eficientemente tenemos *Helopeltis perniciosa* (Hemiptera, Miridea), el insecto de la fruta, *Amblypelta lutescens* (hemiptera Coriidae) y el insecto verde *Necara vividula* (Hemiptera Pentatomidea), pulgón el mango, *Penicillaria jocosatrix* (Lepidoptera Noctuidea), enrollador de la hoja *Anigraea ochrobasis* (Lepidoptera Noctuidea), y varios otras especies de gusanos y escarabajos de la hoja.

Además, la experiencia en Australia ha demostrado que estas hormigas también pueden limitar la difusión de trips de banda roja *Selenothrips rubrocinctus* en el marañón y también pueden reducir el daño causado por la ninfa del *leptoglossus* en las plantaciones de acacias.

Las hormigas verdes tienen una cercana relación con los insectos excretores de miel tales como las cochinillas, cochinilla harinosa y áfidos, pero las hormigas no tienen un impacto significativo en los principales enemigos naturales de estas plagas. Cuando las hormigas verdes están presentes, los predadores y los parásitos de las plagas excretoras de miel también están presentes, y se da como resultado un balance que causa muy pocos daños al cultivo del marañón.

Las investigaciones en Australia han descubierto que donde los árboles de marañón están totalmente ocupados por hormigas verdes, hay muy poco daño causado por insectos. Las pruebas han mostrado los siguientes beneficios:

1. Los árboles protegidos por la hormiga verde reportan rendimientos más altos que aquellos árboles protegidos con pesticidas. Las parcelas de árboles protegidas con hormigas verdes dieron rendimientos de 1.4 a 1.8 veces mayores que los árboles protegidos con químicos. Esto se debe a que el control químico no puede parar todo el daño de los insectos y también mata a otros insectos beneficiosos. Los árboles protegidos con hormigas verdes también dieron rendimientos 6 veces mayores que los árboles sin control de plagas.
2. Las hormigas verdes son un sistema de control biológico que es más barato y más fácil de usar que los químicos.

G3. Biología de la Hormiga Verde

La hormiga verde tiene una conducta social fuerte (territorial y agresiva) y vive en los árboles usando las hojas para hacer nidos. Los detalles de la formación, establecimiento y desarrollo de las colonias de hormigas verdes todavía no son bien conocidos en la literatura técnica, y mucho de los adelantos que conocemos acerca de la hormiga verde provienen del trabajo desarrollado por el Dr. Peng.

Estas hormigas viven en colonias controladas por reinas, y las colonias bien establecidas tienen entre 50 y más de 200 nidos y pueden estar dispersas hasta en 30 árboles. Durante la estación seca (período no reproductivo) la colonia consiste de reinas, obreras grandes (de 8 mm. a 11 mm. de largo) y obreras pequeños (de 4 mm. a 6 mm. de largo) pupas, larvas y huevos.

Las hormigas en Australia se reproducen durante la estación lluviosa, cuando las colonias maduras producen varias formas sexuales – machos y hembras alados. Las hormigas aladas son fecundadas antes esparcirse por el nuevo territorio, a menudo en un radio de 50 metros. En el nuevo territorio las hembras aladas ovopositan y después que la larva aparece, llegan las reinas que hacen los nuevos nidos comunales. Cuando las hormigas obreras emergen, ellas hacen los nuevos nidos y traen el forraje para comida para asistir al establecimiento de la colonia.

G4. Propuesta para Estudiar la Hormiga Verde en El Salvador

El mejor momento para hacer el estudio sería al final de la estación seca ya que no es el período de reproducción de las hormigas y el movimiento y conducta de las hormigas se pueden controlar fácilmente. Esto sugiere que se comience en noviembre/diciembre.

El estudio total tomaría de 4 a 5 meses, así que debería estar terminado para abril del siguiente año. El estudio requiere usar de 10 a 15 árboles de marañón en donde las colonias de hormigas se puedan aislar y proteger. Un aislamiento adecuado tiene que estar a 10 metros del resto de la vegetación, con una zanja protectora alrededor de la parcela de árboles de marañón. Esta zanja debe tener 30 cm. de profundidad y de 40 cm. de ancho y se debe llenar con agua. Esto asegurará que las hormigas verdes no se escapen de la parcela de estudio.

El Dr. Peng tendría que estar presente durante el estudio y traería desde Darwin, Australia por avión, 3 colonias de hormigas en contenedores sellados, y luego colocaría los nidos de estas hormigas en los

árboles en el lugar del estudio. Peng deberá estar en el sitio durante unas tres semanas para establecer el estudio e instruir al personal de la universidad acerca de los datos que se debe recolectar. Peng retornaría a El Salvador al final del estudio para evaluar los resultados.

H. Nueva Iniciativa – Control de la Antracnosis

H1. Antecedentes del Problema

La antracnosis es una enfermedad fungosa provocada por un agente causal *Colletotrichum gloeosporioides*. Este hongo ataca particularmente los nuevos brotes y se desarrolla bajo ciertas condiciones ambientales (condiciones húmedas, donde la temperatura sea menor de 30 grados C durante un período de tiempo y donde hay inter-crecimiento de los doseles de los árboles). Puede atacar una variedad de cultivos como el mango y el marañón.

Los tratamientos normales utilizados para controlar la antracnosis en el marañón son (1) prevenir el inter-crecimiento de los doseles y (2) rociar con soluciones cúpricas donde sea necesario. El uso de sprays en CORALAMA obviamente involucra el costo de emplear avionetas y comprar materiales. Además, siempre está la interrogante acerca de la eficiencia del riego de insecticidas en situaciones de árboles maduros con doseles grandes.

Las pérdidas causadas por la antracnosis en El Salvador variarán de año a año, pero en promedio son significativas. Este año puede que sea peor de lo normal debido al impacto del huracán Mitch de octubre de 1998.

Parece estar claro que la antracnosis continuará causando problemas y no estamos en posición de formular mejores estrategias de control porque carecemos de la información – sobre todo acerca del ciclo de re-infección del marañón. Hay teorías de que las esporas vienen de los cultivos adyacentes (cuáles) y también de que el foco pudiera ser los restos de las hojas esparcidas sobre el suelo de la plantación.

H2. Recomendaciones

El consultor cree que es importante investigar el ciclo de infección de la antracnosis del marañón dentro del contexto de El Salvador. Este trabajo (de 6 a 12 meses) lo debe hacer el Departamento de Protección de Cultivos de la Universidad de El Salvador (Ing. Wilberto Lara Rodríguez). Este programa se podría arreglar bajo el mismo lineamiento en el que opera actualmente el programa entomológico de la Universidad, bajo la guía del Dr. Serrano.

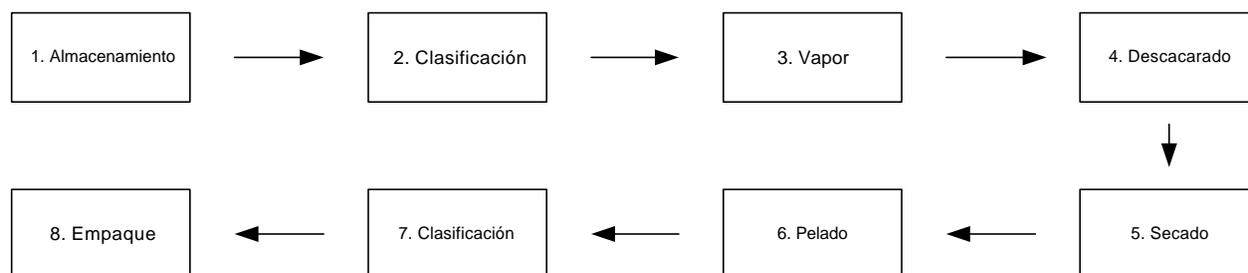
I. Procesamiento

II. Planta Procesadora de CORALAMA

La planta procesadora de CORALAMA se cerró durante la estación de 1998 así que no se procesó ninguna cosecha. Toda la cosecha de 1998 se le vendió a la India como semillas crudas. La planta procesadora seguía cerrada cuando el consultor visitó CORALAMA en abril de 1999 y no pudo entrar a hacer una inspección.

El consultor había hecho recomendaciones previas acerca de las operaciones de la planta, pero esta vez no pudo hacer comentario alguno. Se le dijo al consultor que CORALAMA si tenía intenciones de abrir la planta para procesar una parte de la cosecha de 1999, sin embargo, aparentemente esto depende de la resolución de una disputa entre CORALAMA y la sociedad que representa a las otras plantaciones.

El consultor pudo visitar la planta procesadora en San Ramón, la cual fue construida con el apoyo del gobierno canadiense. El sistema de procesamiento se describe a continuación:



A continuación se proporcionan los detalles más importantes de las diferentes etapas:

IIa. Clasificación

Se hace en tres tamaños y cada clasificación se procesa independientemente para hacer el procesamiento más eficiente.

IIb. Vapor

Es un sistema de autoclave similar al de CORALAMA pero con una mucha menor capacidad. La capacidad del autoclave es de 3.5 quintales (300 libras) de semilla cruda, y estas se ponen a cocer vapor durante 1.5 horas. El autoclave puede operar tres turnos diarios.

I1c. Descascarado

Las nueve máquinas descascaradoras son de marca Pearce Equipment, hechas en Brasil. Son parecidas a las que hay en CORALAMA pero probablemente tienen un diseño de inferior calidad. La capacidad de descascarado por máquina depende de la eficiencia de la mano de obra, pero podemos asumir que es similar a la de CORALAMA.

I1d. Secado

Es un horno con capacidad de secar un lote de 27 libras de granos por turno. El procedimiento es secar el lote a 80 grados durante 3.5 horas para lograr el nivel de humedad requerido de 4.5%.

I1e. Pelado

Se emplea mano de obra. La probó la máquina de pelado Pearce, pero quebró demasiados granos enteros. Ahora se usa solamente para pelar las clasificaciones rotas.

I1f. Clasificación

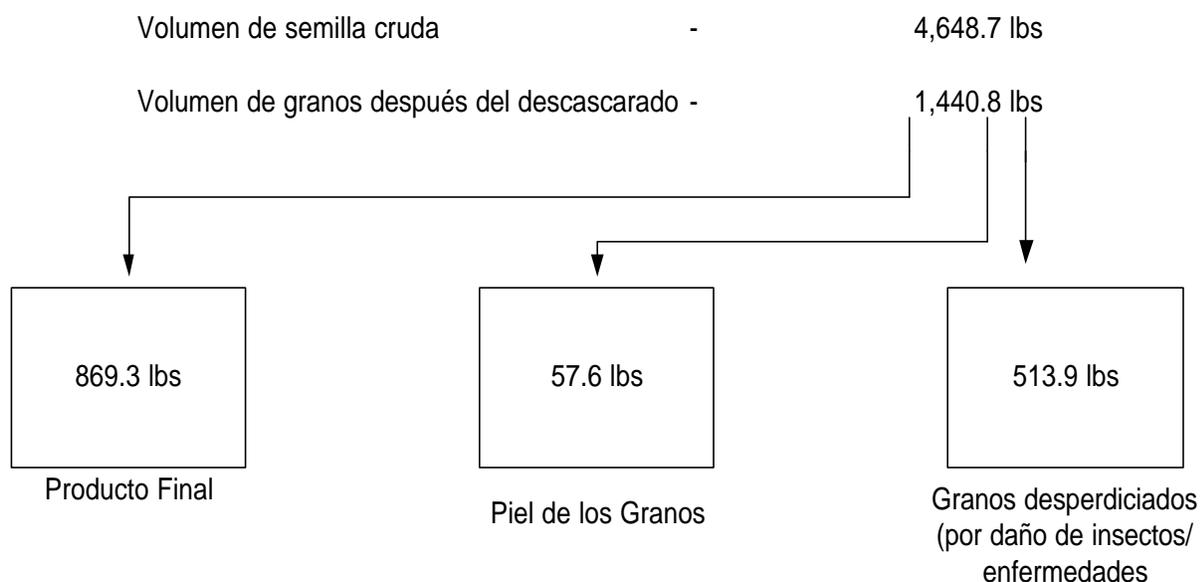
Hay 6 clasificaciones (grados), enteros blancos, enteros abrasados, partidos blancos, partidos abrasados, pedazos blancos y pedazos abrasados.

De acuerdo a la administración de la planta se necesita la siguiente mano de obra cuando se opera a capacidad total de 6 quintales (272 kgs) de semilla cruda al día:

Administrador	-	1
Vapor	-	1
Descascarado	-	18
Secado	-	1
Pelado	-	12 a 24
Clasificación	-	6 + supervisor

La clasificación incluye el proceso de recuperación para rehabilitar los granos dañados. El consultor examinó los registros de la planta para establecer la eficiencia del proceso y la condición del cultivo que está siendo procesado.

Los siguientes detalles de la cosecha procesada entre el 22 de marzo y el 4 de abril de 1999 son importantes:



Los resultados arriba mencionados muestran que 35.6% de la cosecha final se desperdició, y esto se debió principalmente al daño causado por los insectos. Estos resultados son similares a los de CORALAMA durante los últimos tres años.

Tenemos los siguientes datos disponibles para medir la eficiencia de la planta:

Clasificación del producto final	-	enteros blancos	28.4%,
	-	enteros abrasados	13.8%
	-	partidos blancos	20.5%
	-	partidos abrasados	3.6%
	-	pedazos blancos	25.2%
	-	pedazos abrasados	8.5%

El resumen de los criterios claves del procesamiento muestran lo siguiente:

% de clasificación de granos enteras	-	42.2%
% de clasificación de granos partidas	-	25.9%

Según los estándares internacionales, obtener un porcentaje de 42.2% de granos enteras es bajo, pero es casi lo mismo que logró CORALAMA, y 25.9% es un porcentaje alto de granos partidas, según los estándares. Sin duda alguna se puede mejorar la eficiencia del procesamiento, pero es principalmente el daño causado por los insectos al cultivo lo que produce estos bajos resultados de procesamiento.

J. Mercadeo del Marañón

El agente comercial de CORALAMA es UCRAPORBEX, y se sabe que reciben una comisión del 5% por ventas. La información que se le proporcionó al consultor en cuanto a la disposición de la cosecha durante los últimos tres años fue la siguiente:

	<u>TM procesadas</u>	<u>Vendidas a la India</u> <u>Volumen (TM)</u>	<u>Precio/TM (fob)</u>
1996	100	423	US\$ 680
1997	136	446	US\$ 475
1998	Nada	460	US\$ 675
1999	135*		

El consultor informó que CORALAMA procesará 145 TM en 1999 si pueden abrir su planta de procesamiento

J1. Ventas de Almendras

El consultor no tiene información de los precios recibidos por la venta de las almendras. Las ventas anteriores de granos se hicieron a Ports West en Canadá, sin embargo este contacto no es de fiar ya que parece ser que Posts West no ha pagado saldos vencidos.

En ocasiones anteriores, el consultor introdujo dos compradores potenciales de granos orgánicos de Australia. Sin embargo, UCRAPROBEX no le dio seguimiento a esto. Durante la misión actual el consultor se reunió con UCRAPROBEX y le entregó los siguientes detalles de estos compradores potenciales:

1. Jorgenson Waring Foods Pyt Ltd
Sydney, Australia
Teléfono 61-2-9391 1966
Fax 61-2-9391 1949
Atención Chris Joyce
2. Michael Waring Trading
Sydney, Australia
Teléfono 61-2-9687 9233
Fax 61-2-9687 9363

El consultor comentó que si CORALAMA desea establecer un mercado de exportación para ser proveedor de grano orgánico, entonces deben ser capaces de tener un abastecimiento regular. Si bien el asunto de los precios es importante, lo que los compradores más respetan es la confiabilidad, si es que se quiere construir una relación a largo plazo. Esto significa que CORALAMA debe ser capaz de procesar sus cosechas todos los años.

J2. Ventas de Semillas Crudas

Las ventas en los últimos años han sido al mismo comprador – Vijalaxmi, una importante compañía procesadora de la India. Los precios recibidos en los últimos cinco años están entre los más bajos del comercio internacional. Las razones por las cuales se dieron estos bajos precios son probablemente las siguientes:

1. Baja calidad de la cosecha –35% de daño a la cosecha debido a los daños de los insectos
2. Los volúmenes de cosecha son bajos si se compara con los estándares del comercio internacional y El Salvador está marginado de los principales países productores. Esto pone a CORALAMA en una posición de negociación en desventaja.

El consultor hace el comentario que para CORALAMA sería más rentable procesar la cosecha y vender el grano orgánico, que venderle semillas crudas a la India.

Los siguientes cálculos sencillos demuestran este punto. La unidad de comparación es la disposición de 1,000 kgs. de semillas crudas.

J3. Ventas de Granos

Asumiendo que se procesaron 1,000 kgs. de semillas crudas a 200 kgs. de granos

200 kgs. de granos	- 45% enteros	- 90 kg@US\$7.0/kg	-US\$ 630
	- 55% quebrados	-110 kg@US\$5.0/kg	<u>-US\$ 550</u>
			1,180
		Menos costos operativos del procesamiento	<u>180</u>
		Márgenes después del procesamiento	1,000